

Bibliotheek
Bur. Ind. Eigendom
20 NOV. 1934

DEUTSCHES REICH



AUSGEGEBEN AM
25. OKTOBER 1934

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

Nr 504 635

KLASSE 12g GRUPPE 402

B 120141 IVb/12g

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 24. Juli 1930

I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges. in Frankfurt a. M. *)

Verfahren zur Ausführung wärmeentwickelnder, katalytischer Gasreaktionen
mit teilweiser Rückführung von Reaktionsgas zum Frischgas

Patentiert im Deutschen Reiche vom 3. Juni 1925 ab

Die meisten unter Wärmeentwicklung verlaufenden Gasreaktionen lassen sich nur innerhalb gewisser Temperaturgrenzen in technisch vorteilhafter Weise durchführen, weil das Überschreiten einer bestimmten Temperatur oft Zersetzungen bewirkt oder zu einem unerwünschten Verlauf der Reaktion führt. Gelingt es nicht, durch Kühlen des Reaktionsraumes die Reaktion zu regeln, so arbeitet man mit verdünnten Gasen, d. h. man setzt dem zu verarbeitenden Gas vor Eintritt in die Reaktionszone eine solche Menge eines indifferenten Gases zu, daß die Reaktionswärme aufgenommen wird, ohne daß eine Überschreitung der einzuhaltenden Temperaturgrenze eintritt.

Es ist weiterhin bekannt, durch Verdünnen der Gase eine Temperaturregelung bei wärmeentwickelnden Prozessen in der Weise zu bewirken, daß man einen Teil des die Reaktionszone verlassenden umgesetzten Gases in heißem Zustand ständig im Kreislauf in die Reaktionszone zurückführt, wobei man diesem Gasstrom vor Eintritt in die Reaktionszone die zu verarbeitende Frischgasmenge zusetzt. Dabei wird die Wärmemenge des Kreisstromes außerhalb der Reaktionszone auf einer konstanten Höhe gehalten. Bei diesem Verfahren durchläuft eine große Menge Gas

(Frischgas + zurückgepumptes Gas) den Reaktionsraum, und es tritt daher leicht ein, daß die gewünschte Reaktion sich darin nicht vollständig oder nahezu vollständig vollzieht. Ein vollständiger oder nahezu vollständiger Umsatz ist nur durch Anwendung von verhältnismäßig großen Kontakträumen, d. h. mit einem großen Aufwand an Kontaktmasse und mit einer unerwünschten Erhöhung der für die Bewegung der Gase erforderlichen Arbeit, möglich.

Es hat sich nun gezeigt, daß es durchaus nicht erforderlich ist, einen nahezu vollständigen Umsatz zu erhalten, wenn man die Gasmenge, die dem Kreislauf ständig entnommen wird, durch einen zweiten Kontaktraum (Nachkontakt) leitet, während man in dem Kreislaufsystem die übrigen noch nicht völlig umgesetzten heißen Gase zusammen mit Frischgas in den ersten Reaktionsraum (Hauptkontakt) zurückführt. Der Nebenkontakt kann, da er nur für eine verhältnismäßig kleine Gasmenge bestimmt ist, entsprechend kleiner sein als der Hauptkontakt. Dadurch, daß sich hier nur der letzte Teil der völligen Umsetzung vollzieht, tritt keine allzu erhebliche Temperatursteigerung ein. Gegebenenfalls kann man auch die hinter dem Hauptkontakt aus dem Kreislauf entnommenen

*) Von dem Patentsucher ist als der Erfinder angegeben worden:

Dr. Johannes Brode in Ludwigshafen a. Rh.

- Gase vor Eintritt in den Nachkontakt bis zu der für die Weiterführung der Reaktion erforderlichen niedrigsten Temperatur abkühlen, so daß durch die hier noch auftretende
- 5 Reaktionswärme keine zu hohe Temperatur erreicht wird. Die Abscheidung der wertvollen Reaktionsprodukte in fester oder flüssiger Form erfolgt nach dem Austritt der Reaktionsmischung aus dem Nachkontakt.
 - o Das Verfahren kann für die verschiedensten Reaktionen von Gasen und Dämpfen, bei denen Wärme entwickelt wird, wie z. B. Chlorierungen, Hydrierungen, Oxydationen usw., mit Vorteil Anwendung finden. Beispielsweise seien genannt die Oxydation aromatischer Kohlenwasserstoffe, insbesondere die Überführung von Naphthalin in Phthalsäureanhydrid, die Reduktion von Nitrobenzol zu Anilin, die Chlorierung von Kohlenwasserstoffen, die Oxydation von Schwefeldioxyd zu Schwefelsäureanhydrid usw.

Wenn das Frischgas als fertige Mischung der Reaktionsteilnehmer explosible Eigenschaften haben sollte, kann man jede Gefahr, wie sich gezeigt hat, dadurch vermeiden, daß die Reaktionskomponenten einzeln für sich in den Kreislauf gebracht werden; sie sind alsdann bei dem Zusammentreffen durch die zurückgeführten heißen Reaktionsgase schon so stark verdünnt, daß Explosionen nicht mehr entstehen können. Sind die Reaktionskomponenten bei gewöhnlicher Temperatur fest oder flüssig, so können sie auch in diesem Zustande in das Zirkulationsgas gebracht werden. Da dieses heiß ist, tritt eine augenblickliche Vergasung ein. Es empfiehlt sich, die dem Kreislauf neu zuzuführenden Reaktionskomponenten vor dem Ventilator oder der sonstigen Fördervorrichtung zuzuführen, weil dadurch eine vollständige gleichmäßige Durchmischung der Gase bewirkt wird.

Es ist zwar schon bekannt, z. B. bei der katalytischen Erzeugung von Phosgen aus Kohlenoxyd und Chlor, die die Reaktions-

zone verlassenden Gase noch durch einen Nachkontakt zu leiten, um hierdurch eine vollständige Reinigung der Gase zu erzielen. Bei diesem bekannten Verfahren findet aber eine Abtrennung eines Teiles der Reaktionsgase und Rückführung dieses Teiles des Reaktionsgases zum Frischgas nicht statt, sondern es wird jeweils die gesamte Gasmenge über den zweiten Kontaktraum geführt. Um auf diese Weise eine vollständige Umsetzung zu erzielen, müssen aber die Kontakträume derartige Dimensionen aufweisen, daß die Durchführung des Verfahrens unwirtschaftlich wird. Erst durch die Kombination des Kreislaufverfahrens mit der katalytischen Nachbehandlung eines aus der Kreislaufmischung abgezweigten Teiles dieser Mischung wird erreicht, daß schon bei kleinen Kontakträumen eine vollständige Umsetzung erzielt wird und bei der Einwirkung der jeweils nur in kleinen Mengen in der Kreislaufmischung vorhandenen Ausgangsprodukte schädliche Temperaturerhöhungen vermieden werden.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Ausführung wärmeentwickelnder, katalytischer Gasreaktionen mit teilweiser Rückführung von Reaktionsgas zum Frischgas, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Kreislauf entnommene Gas, gegebenenfalls nach Einstellung auf eine bestimmte Temperatur, durch einen zweiten Reaktionsraum (Nachkontakt) geschickt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Reaktionskomponenten einzeln dem Kreislauf zugeführt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß feste oder flüssige Reaktionskomponenten vor der Verdampfung in das zirkulierende Gas gebracht werden.